卓上型低温恒温水槽（循環式）

TRL-N11L

取扱説明書

取扱説明書について

この度は、弊社製品をご購入頂き、誠にありがとうございます。ご使用前は必ずこの取扱説明書をお読みいただいたうえで、ご使用を開始するようにお願いいたします。文中に下記の罫線に囲まれた文章が出てきますが、内容は特にお客様に注意して頂きたい主旨となっていますので、よくお読みになりご理解いただいた上で次の項目へお進み下さい。また、お読みになった取扱説明書は大切に保管してください。

⚠ 危険	お客様の安全を確保し、事故を防止します
⚠ 警告	お客様の安全を確保し、器械の故障を防止します
⚠ 注意	操作や取扱上の注意事項です

用途

本器は媒体液を冷却、加熱し一定温度に恒温保持する、卓上型低温恒温水槽（循環式）です。循環兼用撹拌モーターを装備しておりますので、槽内の媒体液を外部の熱交換器等へ循環することができます。本器で使用できる媒体液は下記の通りです。

- 水（純水は使用出来ません。P9 を参照して下さい。）
- エチレングリコール系ブライン

上記以外の媒体液を使用した場合、本器の故障の原因となりますので、絶対に使用しないで下さい。

目次

取扱説明書について ---------- 1
用 途 ---------- 1
設置場所について ---------- 2
取扱注意 ---------- 3
運転について ---------- 4
禁止事項 ---------- 4
仕 様 ---------- 5
操作パネル図 ---------- 6
各部名称 ---------- 7
循環について ---------- 8
媒体液について ---------- 9
準 備 ---------- 9
操作方法 ---------- 10
通常運転 ---------- 10
オートスタート運転 ---------- 14
オートストップ運転 ---------- 16
運転終了時は . . . ---------- 19
保管方法 ---------- 19
温度補正について ---------- 20
安全装置 ---------- 21
冷凍機について ---------- 23
日常のメンテナンス ---------- 24
簡単なトラブルシューティング ---------- 25
エチレングリコール系ブラインについて -------- 26

THOMAS

設置場所について

設置場所の善し悪しは、機器の寿命を大きく左右します。次のような場所に設置して下さい。

1：周囲温度変化の少ない場所。

本器を使用する際の周囲温度は+5℃～+35℃の範囲内とし、それ以外の場合には運転をしないで下さい。

> **警告**
> 室温が +5℃～ 35℃の範囲外で運転をしますと、冷凍機配管内の圧力が異常上昇 / 低下し冷凍機の寿命が著しく短くなります。

2：ホコリ、腐食性ガスの少ない場所。

特に硫黄系のガスは、冷凍機の配管に悪影響があり、ガス漏れの原因となります。

3：床面の平らな場所。

床面の傾いた場所、がたつく場所、その他不安定な場所への設置は本器転倒の恐れがありたいへん危険です。

> **危険**
> 床面の傾いた場所、がたつく場所、その他不安定な場所への設置は危険ですので絶対に避けてください。

4: 風通しの良い場所。

本器は空冷式の冷凍機を搭載しています。風通しが悪いと、冷却能力が低下するばかりでなく、冷凍機本体の寿命も短くなる恐れがあります。本器の前後には障害物を置かないようにして下さい。（最低でも本器前後には 30cm の隙間を確保して下さい。）

> **警告**
> 本器の前後には障害物等を置かず、壁等からは最低 30cm 以上の隙間を確保して下さい。

5: 安全な雰囲気の場所。本器は防爆構造ではありません。引火、爆発の恐れがあるところには絶対に設置しないで下さい。

> **危険**
> 本器は防爆構造ではありません。爆発、引火の恐れがある場所への設置は絶対に避けてください。

取扱注意

1：電源環境にご注意下さい。本器の定格電源以外の異電源投入は絶対に避けて下さい。本器の定格電源はAC100V50/60Hz、定格電流は15Aです。AC100V±10Vの範囲を越える電源でご使用になりますと、冷凍機の起動不良、冷却不良等が起こることがあります。冷凍機自体の寿命を著しく縮めることになりますので、充分ご注意下さい。全負荷の運転時にも電源電圧が90V以下にならないような電源をご使用下さい。

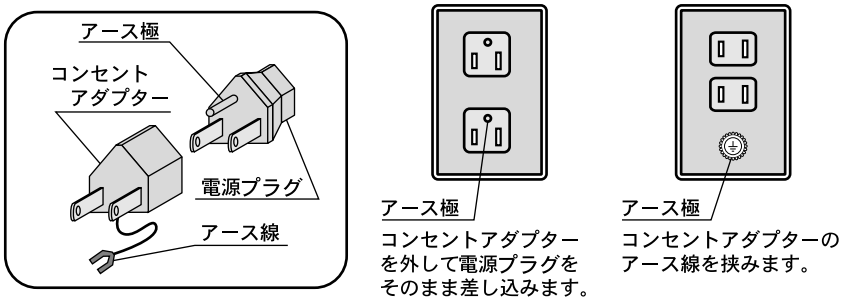
また、定格電流以上の余裕のある電源に接続して下さい。容量の不足している電源への接続は冷凍機の起動不良による冷凍機故障の原因や、本器内部の配線や電源コードの発熱発火の原因となり火災の危険があります。

家庭用のコンセント（定格15A）であれば本器単独での接続としてください。（差し込み口が2口または3口ある場合にも、本器単独での接続とし、余ったコンセントは空けておくようにして下さい。）

> **危険**
> **容量不足の電源への接続は冷凍機の起動不良や本器内部の配線、電源コードの発熱発火の原因となります**

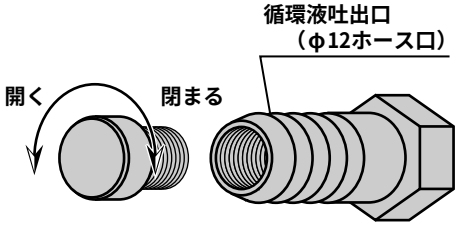
2：アース線は必ず接地して下さい。アースは万一、本器の絶縁状態が悪くなったときの感電事故を防止するものです。必ず接地して下さい。

差し込み口にアース極のない場合には、第三種接地工事に基づきアース処理をしてください。



> **危険**
> **アース線は万一、本器の絶縁が低下した際の感電事故を防ぐためのものです。必ず接地して下さい。**

3：槽内の媒体液を外部へ循環しない場合には、循環液吐出口のメクラネジが確実に閉じていることを確認して下さい。



運転について

運転の際には次の点にご注意ください。

本器は安全装置として漏電ブレーカーをはじめとして、温度調節器内蔵の警報（1.HIGH ALARM【高温防止警報】、2.LOW ALARM【低温防止警報】、3.水位低下警報、4.冷凍機保護回路、5.温度センサー異常警報、6.誤設定防止）がありますが、お客様ご自身の安全を更に確保するために、弊社サーモプロテクター等の安全装置を併用することをお薦めいたします。

⚠ 注意	特に無人運転、終夜運転等をするお客様は、別途安全装置をご用意下さるようお願い申し上げます。

禁止事項

この項目は必ず守ってください！

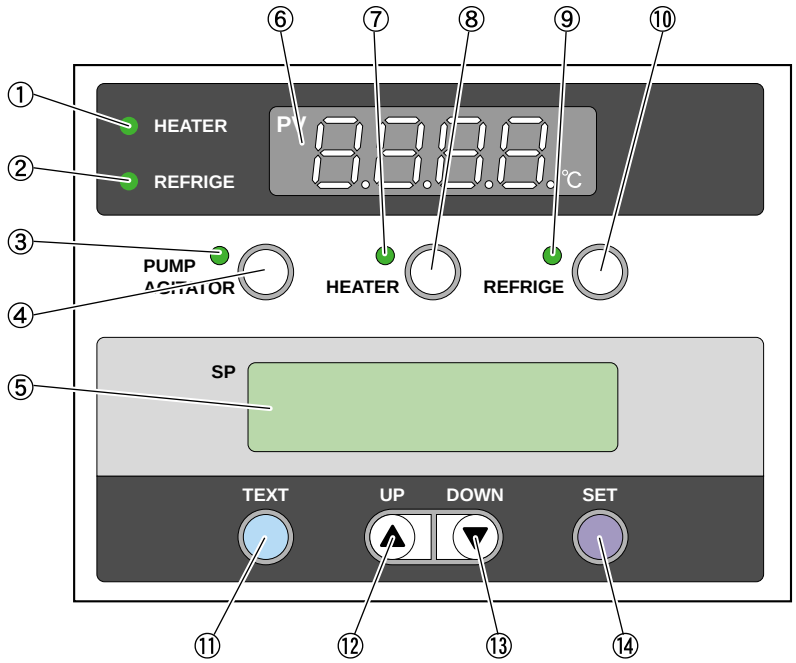
⚠ 危険	①引火、爆発の恐れのある場所への設置は絶対に避けてください！ ②定格電流以上の余裕のある電源に接続してください！ ③本器運転中の移動は避けてください！ ④本器運転中に外装、パネル、配電部、その他構成部品の取り付け、取り外しは絶対に行わないでください！ ⑤本器運転中に槽内、通風グリル内に手や異物を入れないでください！ ⑥お客様ご自身での修理、改造は絶対に行わないでください！
⚠ 警告	①定格電源以外の異電源投入は絶対に避けてください！ ②媒体液は水、エチレングリコール系ブライン以外は使用しないで下さい！ ③屋外での運転はしないで下さい！ ④室温が+5℃～+35℃の範囲外のときには本器を運転しないでください！

仕様

外形寸法	W420 × D500 × H740㎜
	（水槽 H510+ 配電盤 230㎜）
槽内寸法	W300 × D400 × H200㎜
有効内法	W260 × D280 × H200㎜
温度範囲	-20℃～ +80℃
温度調節	デジタル式温度指示調節器
	PID 制御方式
温度精度	± 0.05℃(槽内にて)
冷凍機	空冷式 300W
冷凍機冷媒	HFC-134a
冷却能力	約 490W（水温 +20℃50Hz）
	(420kcal/h)
ヒーター	シースワイヤー式1kW
攪拌モーター	15W モーター（循環ポンプ兼用）
	最大揚程：2.0m
	最大流量：10L/min
	循環液吐出口：φ 12 ホース口（Rp3/8）
	循環液戻り口：φ 12 ホース口（Rp3/8）
安全装置	漏電ブレーカー
	温度調節器内蔵の警報
	1.HIGH ALARM【高温防止警報】
	2.LOW ALARM【低温防止警報】
	3.水位低下警報
	4.冷凍機保護回路
	5.温度センサー異常警報
	6.誤設定防止
タイマー※1	オートスタートタイマー
	オートストップタイマー
材質	内　槽：ステンレス製(SUS-304)
	外　装:鋼板焼き付け塗装仕上げ
付属品	ステンレス（SUS-304）蓋：1 枚
	ステンレス（SUS-304）棚板：1 組
定格電源	AC100V　50/60Hz
定格電流	15A

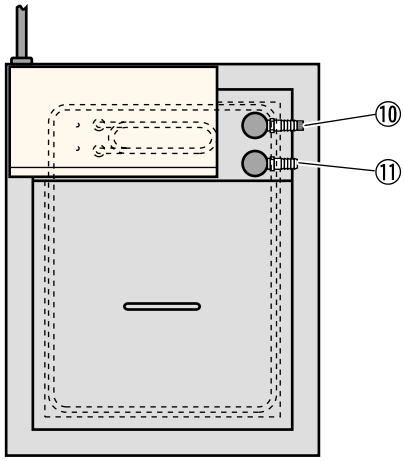
※1 ..... 最大設定可能時間は 99 時間 59 分となります。また、オートスタート及びオートストップの併用運転はできません。

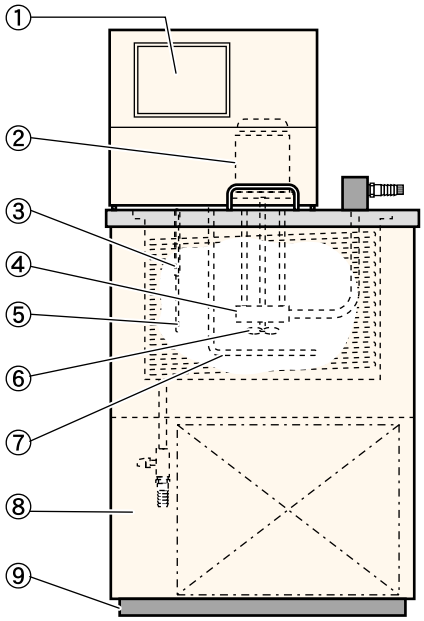
操作パネル図

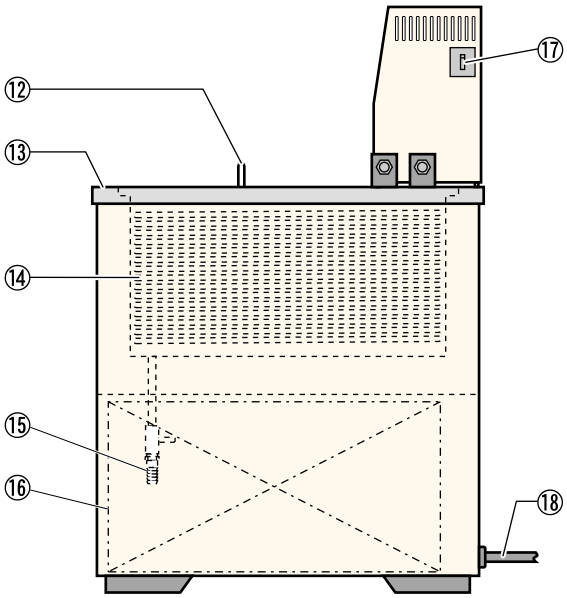


①ヒーター出力表示灯 ..... ヒーターの出力時に点灯します。
②冷凍機出力表示灯 ..... 冷凍機の運転時に点灯します。
③撹拌/ポンプスイッチ表示灯 .. 撹拌 / ポンプスイッチが ON の時に点灯します。
④撹拌/ポンプスイッチ ..... 撹拌モーター（循環ポンプ兼用）の ON または OFF を切り替えます。押すとスイッチ上の撹拌 / ポンプスイッチ表示灯が点灯して ON 状態であることを知らせます。もう一度押すと表示灯が消灯し OFF 状態となります。
⑤メッセージ表示部 ..... 現在の本器の状態や SP【設定温度】、各種アラーム、タイマーの設定などの情報を表示します。
⑥ PV【槽内温度】表示部 ..... 現在の PV【槽内温度】を表示します。
⑦ヒータースイッチ表示灯 ..... ヒータースイッチが ON の時に点灯します。
⑧ヒータースイッチ ..... ヒーターの ON または OFF を切り替えます。ヒータースイッチ表示灯が点灯して ON 状態であることを知らせます。もう一度押すと表示灯が消灯し OFF 状態となります。ヒーターの出力は①のヒーター出力表示灯で確認をします。
⑨冷凍機スイッチ表示灯 ..... 冷凍機スイッチが ON の時に点灯します。
⑩冷凍機スイッチ ..... 冷凍機の ON または OFF を切り替えます。押すと冷凍機スイッチ表示灯が点灯して ON 状態であることを知らせます。もう一度押すと表示灯が消灯し OFF 状態となります。冷凍機の出力は②の冷凍機運転表示灯で確認をします。
⑪テキストキー ..... SP【設定温度】の設定や HIGH アラーム、LOW アラームの画面を切り替える際に押します。5 秒間以上押し続けることで、タイマーの設定画面が表示されます。
⑫アップキー ..... 各種設定値の入力時に値を増加させる時や、選択画面において選択肢を移動させる時に押します。値を増加させる際にキーを押し続けることで自動歩進します。
⑬ダウンキー ..... 各種設定値の入力時に値を減少させる時や、選択画面において選択肢を移動させる時に押します。値を減少させる際にキーを押し続けることで自動歩進します。
⑭セットキー ..... 各種設定値の入力時に値を登録する時や、選択画面において選択肢を決定する時に押します。

各部名称







1・操作パネル　2・撹拌モーター（ポンプ兼用）　3・水位検知用電極

4・ポンプ部　5・温度センサー　6・撹拌プロペラ

7・ヒーター　8・通風グリル　9・脚

10・循環液吐出口（メクラネジ）　11・循環液戻り口　12・水槽蓋把手

13・水槽天板　14・冷却コイル　15・ドレン口

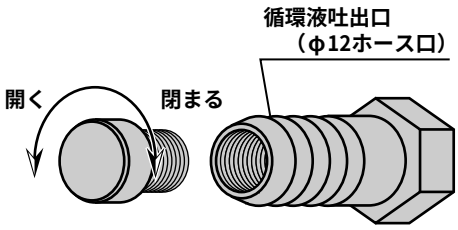
16・冷凍機　17・漏電ブレーカー　18・電源コード

循環について

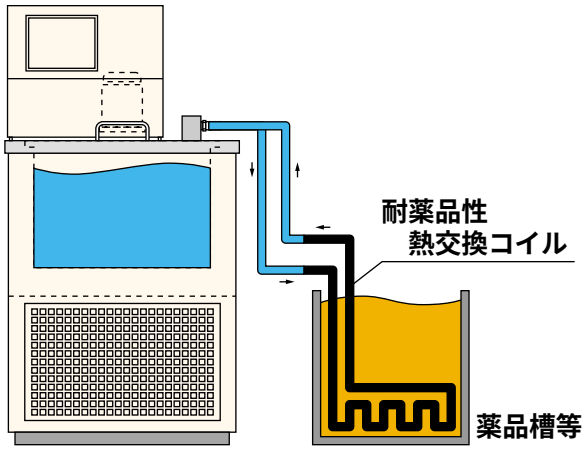
■メクラネジ

本器は循環液吐出口にメクラネジを装備しています。槽内の媒体液を外部へ循環する際には、循環液吐出口のメクラネジを外して循環用のホースを接続してください。

循環液吐出口及び戻り口は外径φ12㎜のホース口となっております。内径φ10～φ11㎜程度のホースを接続して、ホースバンドで固定をしてください。



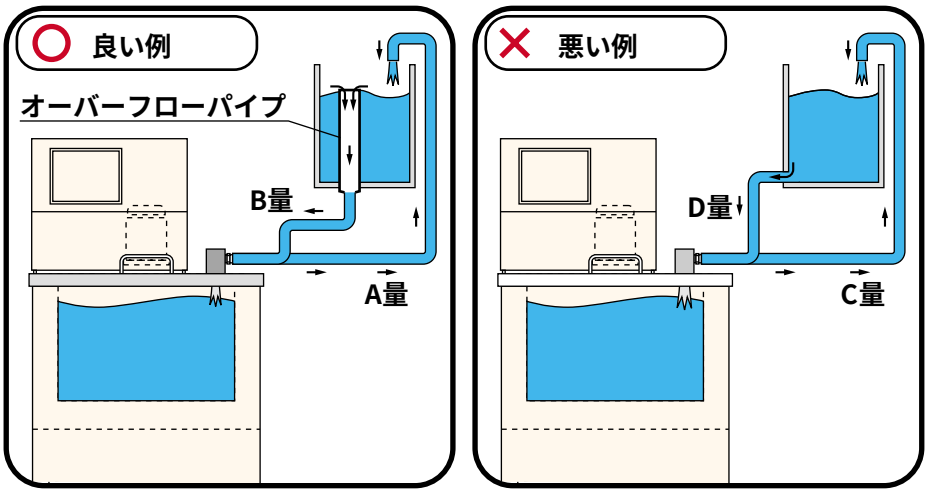
■循環経路



【図１】密閉回路（熱交換コイル）への循環例

【図２】開放回路（外部水槽）への循環例

開放槽への循環の場合には、循環液の戻る量には充分ご注意下さい。また、本器のポンプは自吸式ではありませんので循環先の水槽を本器よりも下に設置する事はできません。



循環先の水槽へ入る媒体液の量（A量）と本器に戻る媒体液の量（B量）が同じであれば開放水槽への循環が可能となります。

但し、オーバーフローパイプ及びオーバーフローの配管は本器の吐出量を上回る媒体液を流せるだけの太さが必要です。

循環先の水槽へ入る量（C量）と本器に戻る量（D量）が同量とならない場合、どちらかの水槽から媒体液があふれてしまいます。

上図では循環先水槽から戻る媒体液の量（D量）が制限されずに本器の水槽から媒体液があふれてしまいます。

媒体液について

ご使用になる媒体液は使用温度によりご決定下さい。

SP ≧ +5℃　　水（純水は使用できません）

SP ≦ +5℃　　エチレングリコール系ブライン

媒体液は水、エチレングリコール系ブライン（オーロラブライン）以外は使用しないで下さい。

本器では媒体液の導電性を利用して、電極により媒体液の有無を判断し水位低下の検出をしています。よって伝導性の無い純水は使用できませんのでご注意下さい。

> **注意**
> 本器は媒体液の導電率を利用して媒体の液レベル検出をおこないますので、導電性の無い媒体液（純水等）は使用できません。

準備

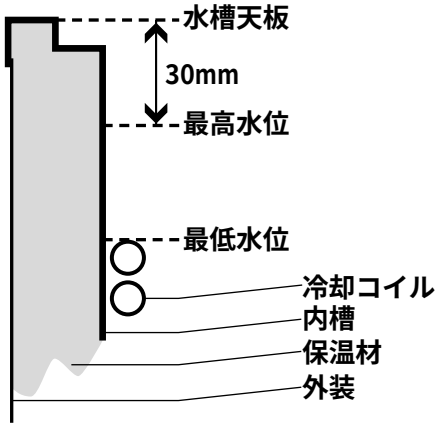
①槽内の媒体液を外部へ循環する場合には、循環液吐出口のメクラネジを外した上で、循環液吐出口及び戻り口に循環用のホースを接続します。循環液吐出口及び戻り口は外径φ12㎜ホース口となっています。使用するホースは本器の使用温度に充分耐え、かつ、使用する媒体液に侵食されないような材質のものを選定して下さい。

また、室温以下の媒体液を循環する場合には、循環経路に断熱材等で保温を施すことにより冷却時間を短縮出来ます。

②媒体液を槽内に供給します。水位は下記の通りとして下さい。

最高水位：水槽天板から30㎜下

最低水位：冷却コイルが完全に没する程度



③漏電ブレーカーがOFFになっている事を確認の上、電源コードを本器の定格電源に充分耐え得る電源に接続します。本器の定格電源はAC100V　50/60Hz、定格電流は15Aです。

> **危険**
> 容量不足の電源への接続は冷凍機の起動不良や本器内部の配線、電源コードの発熱発火の原因となります

操作方法

本器では【通常運転】またはタイマーを使用した【オートスタート運転】、【オートストップ運転】のいずれかを選択して運転をすることができます。操作方法では【通常運転】を説明し、その後【オートスタート運転】、【オートストップ運転】を説明します。

通常運転

①漏電ブレーカーをONにします。PV表示板に現在のPV【槽内温度】、メッセージ表示部の上段に「READY TO START」、下段に現在のSP【設定温度】が表示されます。

READY TO START
SET POINT 25.0℃

（運転待機画面）

※前回の運転終了時に撹拌/ポンプスイッチまたはヒータースイッチがON状態となっていた場合、突然の自動復帰はせず、これから運転が自動復帰をしますとの意志表示のために、警告音（カウント毎にピッ音が鳴ります）とともに運転開始まで30秒間のカウントダウンを開始します。運転中に停電等が起きて本器の電源が一時的に遮断された場合、復電後に停電前と同じ運転状態に自動復帰させるための機能です。カウントダウンが終了した時点でのスイッチ状態で運転が開始されます。

WARNING!
WILL START 25sec

（カウントダウン画面）

カウントダウン終了後 →

■■■■■■■■■
SET POINT 25.0℃

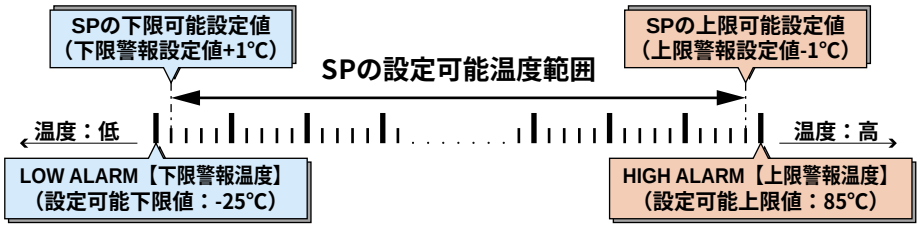
（運転画面）

※ON状態となっているスイッチを押してスイッチをOFFにする事でカウントダウンは停止して、運転待機「READY TO START」の画面となります。

②SP【設定温度】、HIGH ALARM【高温防止警報】、LOW ALARM【低温防止警報】の設定、または確認をします。

※各種設定値の設定可能な温度は下図の通りとなります。

※どの画面においても30秒間、キー操作をおこなわないと通常の画面表示に戻ります。その際はそれまでに入力した各設定値で運転されます。



② -1：TEXT キーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET TEMPERATURE」が表示されるとともに、下部には現在の SP【設定温度】が表示されます。

② -2：UP キーまたは DOWN キーを度押すことで「SET POINT」の文字列が点滅します。

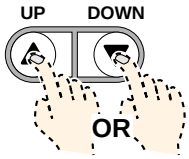
※ SP【設定温度】を変更しない場合には「4：」へ進んでください。

② -3：この状態で UP キーまたは DOWN キーを押して SP【設定温度】を変更します。UP キーまたは DOWN キーは押し続けることで自動歩進します。

② -4：SET キーを押します。「SET POINT」の文字列の点滅が止まり変更した SP【設定温度】が登録されます。この時、SET キーを押さなくても約 5 秒後に現在表示されている SP【設定温度】が自動的に登録されます。

② -5：TEXT キーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET HIGH ALARM」が表示されるとともに、下部には現在の HIGH ALARM【高温防止警報】の設定値が表示されます。（通常の使用においては上限警報としてご使用下さい。出荷時には81℃にセットされています。）

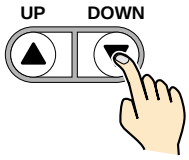
② -6：UP キーまたは DOWN キーを度押すことで「ALARM TEMP」の文字列が点滅します。



SET HIGH ALARM
ALARM TEMP. 85℃

※ HIGH ALARM【高温防止警報】の設定値を変更しない場合には「8：」へ進んでください。

② -7：この状態で UP キーまたは DOWN キーを押して SP【設定温度】を変更します。UP キーまたは DOWN キーは押し続けることで自動歩進します。



SET HIGH ALARM
ALARM TEMP. 84℃

② -8：SET キーを押します。「ALARM TEMP」の文字列の点滅が止まり変更した HIGH ALARM【高温防止警報】の設定値が登録されます。この時、SET キーを押さなくても約 5 秒後に表示されている HIGH ALARM【高温防止警報】が自動的に登録されます。

② -9：TEXT キーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET LOW ALARM」が表示されるとともに下部には現在の LOW ALARM【低温防止警報】の設定値が表示されます。（媒体液に水をご使用の場合など、凍結防止としてご使用下さい。凍結防止としてご使用の際は 3℃程度にセットします。出荷時には -21℃にセットされています。）

SET LOW ALARM
ALARM TEMP. -25℃

HIGH ALARM【高温防止警報】の設定と同様の手順で LOW ALARM【低温防止警報】をセットしてください。LOW ALARM【低温防止警報】の設定が終了すると運転待機状態「READY TO START」の画面へ戻ります。

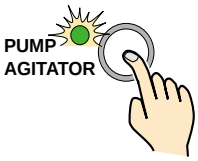
READY TO START
SET POINT 25.0℃

（運転待機画面）

■■■■■■■■■
SET POINT 25.0℃

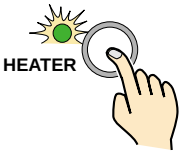
（運転画面）

※撹拌/ポンプスイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチのいずれかのスイッチがON状態となっている場合には運転画面の表示となります。

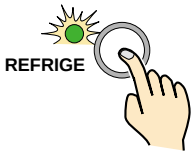


③循環をされるお客様は循環経路に不備のないこと、循環をされないお客様は循環液吐出口のメクラネジが確実に閉じていることを確認の上、撹拌/ポンプスイッチをONにします。スイッチ上の表示灯が点灯するとともに、攪拌モーター（循環ポンプ兼用）が作動して槽内の媒体液が均一な温度に撹拌されます。また、吐出口、及び戻り口にホースが接続されている場合には媒体液の循環が始まります。

④ヒータースイッチをONにします。ヒータースイッチ上の表示灯が点灯します。この時PV【槽内温度】よりもSP【設定温度】が高くセットされていれば、ヒーター出力表示灯が点灯するとともにヒーターが出力します。（ヒーターの出力はヒータースイッチの表示灯ではなく、PV表示板の左横のHEATERランプにより確認します。）



⑤冷凍機スイッチをONにします。冷凍機スイッチは、下表を参考としてON／OFFを決めます。



設定温度（SV）	冷凍機スイッチ
SV＞室温＋5℃	OFF
SV＜室温＋5℃	ON

冷凍機スイッチはヒータースイッチがONの状態でないと、ONになりません。（冷凍機の単独運転はできません！）また、媒体液の温度が+40℃以上の場合には、冷凍機保護回路の働きにより冷凍機スイッチがONでも冷凍機は起動しません。（冷凍機保護回路については後述の「安全装置」の頁を参照して下さい。）

冷凍機スイッチをONにすると、冷凍機スイッチ上の表示灯が点灯して、約3分後に冷凍機運転表示灯が点灯するとともに冷凍機が起動します。（冷凍機の運転は冷凍機スイッチの表示灯ではなく、PV表示板の左横のREFRIGEランプにより確認します。）

※３分間の遅延は、冷凍機が他の電装部品と同時に起動することを避けるための遅延タイマーです。但し遅延タイマーは漏電ブレーカー投入後、または冷凍機スイッチをOFFにして再度ONとした後のみに作動します。

⑥この後、媒体液の温度がSPに到達すると、温度調節器からのPID制御によりヒーターがコントロールされ、媒体液は恒温保持されます。

オートスタート運転

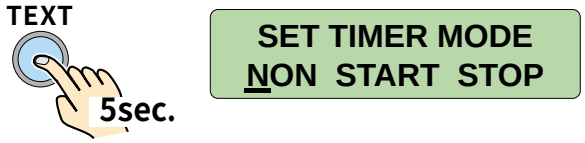
①SP【設定温度】、HIGH ALARM【高温防止警報】、LOW ALARM【低温防止警報】の設定、または確認をします。これらの設定方法については【通常運転】を参照して下さい。また各スイッチのONまたはOFFも【通常運転】の操作方法を参照の上、適切にONまたはOFFを決めて下さい。

※必要なスイッチがON状態となっていないとオートスタート運転が開始されませんのでご注意下さい。

②タイマーモードの選択をします。(タイマーモードの入り方)

※タイマー運転では【オートスタート運転】または【オートストップ運転】のいずれかを選択します。両方の併用運転はできませんのでご注意下さい。

②-1：**TEXTキーを5秒間押し続けます。**メッセージ表示部の上段に「SET TIMER MODE」が表示されるとともに前回のタイマー運転時に選択されていたタイマーモードが下線付きで表示されます。(下図では「NON」が選択されています。)



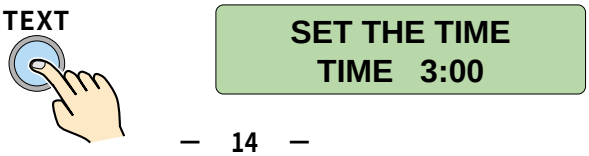
※どの画面においても30秒間、キー操作をおこなわないと通常の画面表示に戻ります。その際はそれまでに入力した各設定値で運転されます。

②-2：UPキーまたはDOWNキーを一度押すことで前回選択されていた運転モードの文字列が点滅します。(下図では「NON」が点滅しています。)

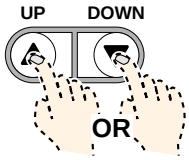
②-3：更にUPキーまたはDOWNキーを度押すことで点滅している文字列が移動します。ここでは「START」の文字列を点滅表示させ、SETキーを押して下さい。この時、SETキーを押さなくても約5秒後に点滅表示されているモードが自動的に登録されます。

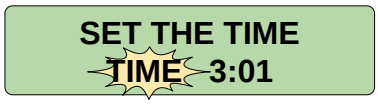
②-4：TEXTキーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET THE TIME」が表示されるとともに下部には現在設定されている時間が表示されます。

※「NON」が選択されている状態でTEXTキーを押すと通常の画面表示に戻ります。



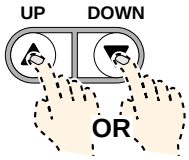
② -5：UP キーまたは DOWN キーを押して何時間後に運転を開始するか時間を入力します。UP キーまたは DOWN キーは押し続けることにより自動歩進します。時間を入力しましたら、SET キーを押します。この時、SET キーを押さなくても約 5 秒後に表示されている時間が自動的に登録されます。（設定可能な最大時間は 99 時間 59 分です。）



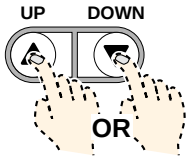


② -6：TEXT キーを押します。「COUNT START?」が表示されるとともに下部に「YES」、「NO」が表示されます。

② -7：UP キーまたは DOWN キーを一度押します。「NO」の文字列が点滅表示されます。

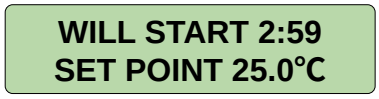


② -8：更に UP キーまたは DOWN キーを押して「YES」を点滅表示させます。「SET」キーを押すことでカウントがスタートします。



※「YES」が点滅状態の時に 5 秒間放置しますと「NO」に強制的に戻ります。これはオートスタートタイマーのカウント開始は、お客様の意志により「YES」の点滅状態から SET キーを押してスタートしていただきたいための措置です。

②-9：カウント開始とともに撹拌モーター（循環ポンプ兼用）、ヒーター、冷凍機の出力は停止するとともに下記の画面表示となります。（撹拌 / ポンプスイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチのスイッチ状態は変化しません。）



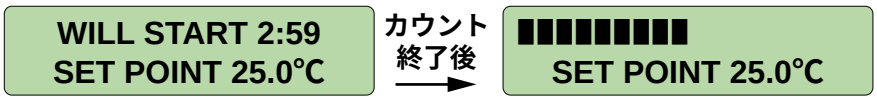
※タイマーのカウントを途中で停止する場合には、再度タイマー設定画面を表示し、「SET TIMER MODE」の画面において「NON」を選択後、SET キーを押して下さい。

※タイマーのカウント中でも撹拌 / ポンプスイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチは自由に ON または OFF する事ができます。

※冷凍機スイッチはヒータースイッチが ON 状態でないと ON できませんのでご注意下さい。（冷凍機の単独運転はできません。）

③タイマーのカウントが終了すると運転が開始されます。

※運転に必要なスイッチがONとなっていることを確認して下さい。必要なスイッチがONとなっていない場合、カウントが終了しても運転が開始されませんのでご注意下さい。



（運転画面）

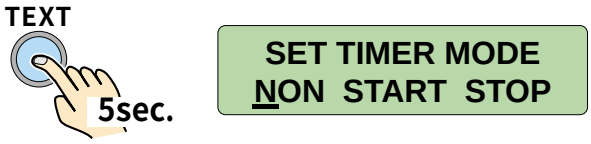
オートストップ運転

①SP【設定温度】、HIGH ALARM【高温防止警報】、LOW ALARM【低温防止警報】の設定、または確認をします。これらの設定方法については【通常運転】を参照して下さい。また各スイッチのONまたはOFFも【通常運転】の操作方法を参照の上、適切にONまたはOFFを決めて通常運転を開始して下さい。

②タイマーモードの選択をします。(タイマーモードの入り方)

※タイマー運転では【オートスタート運転】または【オートストップ運転】のいずれかを選択します。両方の併用運転はできませんのでご注意下さい。

②-1：**TEXTキーを5秒間押し続けます。**メッセージ表示部の上段に「SET TIMER MODE」が表示されるとともに前回のタイマー運転時に選択されていたタイマーモードが下線付きで表示されます。（下図では「NON」が選択されています。）

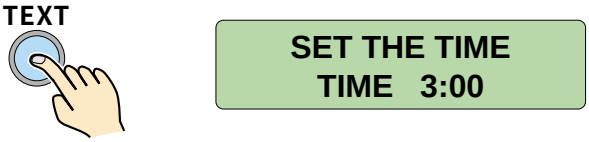


※どの画面においても30秒間、キー操作をおこなわないと通常の画面表示に戻ります。その際はそれまでに入力した各設定値で運転されます。

②-2：UPキーまたはDOWNキーを一度押すことで前回選択されていた運転モードの文字列が点滅します。（下図では「NON」が点滅しています。）

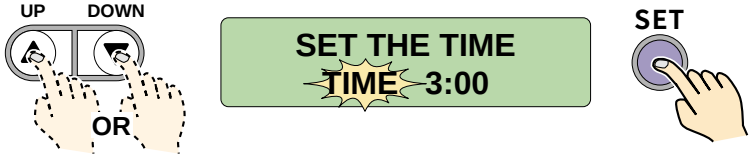
②-3：更にUPキーまたはDOWNキーを度押すことで点滅している文字列が移動します。ここでは「STOP」の文字列を点滅表示させ、SETキーを押して下さい。この時、SETキーを押さなくても約5秒後に点滅表示されているモードが自動的に登録されます。

②-4：TEXTキーを押します。メッセージ表示部の上段に「SET THE TIME」が表示されるとともに下部には現在設定されている時間が表示されます。

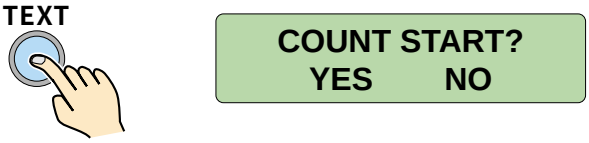


※「NON」が選択されている状態でTEXTキーを押すと通常の画面表示に戻ります。

②-5：UPキーまたはDOWNキーを押して何時間後に運転を停止するか時間を入力します。UPキーまたはDOWNキーは押し続けることにより自動歩進します。時間を入力しましたら、SETキーを押します。この時、SETキーを押さなくても約5秒後に表示されている時間が自動的に登録されます。(設定可能な最大時間は99時間59分です。)

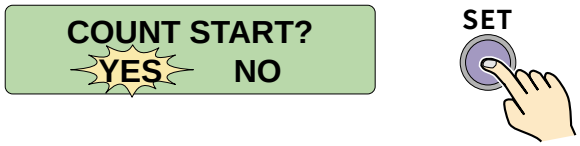


②-6：TEXTキーを押します。「COUNT START?」が表示されるとともに下部に「YES」、「NO」が表示されます。



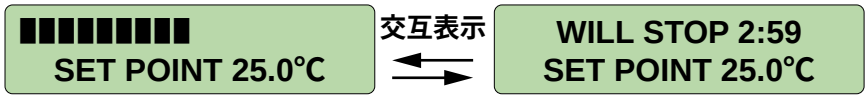
②-7：UPキーまたはDOWNキーを一度押します。「NO」の文字列が点滅表示されます。

② -8：更に UP キーまたは DOWN キーを押して「YES」を点滅表示させます。「SET」キーを押すことでカウントがスタートします。



※「YES」が点滅状態の時に 5 秒間放置しますと「NO」に強制的に戻ります。これはオートストップタイマーのカウント開始は、お客様の意志により「YES」の点滅状態から SET キーを押してスタートしていただきたいための措置です。

② -9：カウントが始まりますと通常運転の画面表示と「WILL STOP」の画面が交互表示されます。下記の画面表示となります。

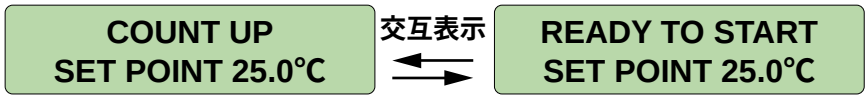


※タイマーのカウントを途中で停止する場合には、再度タイマー設定画面を表示し、「SET TIMER MODE」の画面において「NON」を選択後、SET キーを押して下さい。

※タイマーのカウント中でも撹拌/ポンプスイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチは自由に ON または OFF する事ができます。

※冷凍機スイッチはヒータースイッチが ON 状態でないと ON できませんのでご注意下さい。（冷凍機の単独運転はできません。）

③タイマーのカウントが終了すると撹拌/ポンプスイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチの各スイッチは全て OFF となり、下図画面が表示されて運転が停止します。



※上図の交互画面表示中に撹拌/ポンプスイッチ、ヒータースイッチ、冷凍機スイッチのいずれかのスイッチを押すと「COUNT UP」の画面表示が消え、「READY TO START」の画面表示のみとなります。この際は押したスイッチの状態は変化しません。（いずれのスイッチを押してもスイッチは ON 状態になりません。再度押すことで ON 状態となり運転が開始されます。但し、冷凍機スイッチはヒータースイッチが ON 状態でないと ON できませんのでご注意下さい。）

運転終了時は . . .

必ず次の順序でスイッチをOFFにします。

冷凍機→ヒーター→撹拌/ポンプ→漏電ブレーカー

本器は突然の停電などに対応するために、電源がOFFになる直前の運転状態を記憶しています。よって漏電ブレーカーをOFFにする前に操作パネル上のスイッチをOFFにしないと、次回運転時に漏電ブレーカーをONにした時に【WARNING！ WILL START 30sec.】の表示が現れます。

（カウントダウン画面）　　（運転画面）

※運転終了時に撹拌/ポンプスイッチまたはヒータースイッチがONの状態で漏電ブレーカーをOFFとした場合、次回漏電ブレーカー投入時に突然の自動復帰はせずに、これから運転が開始しますとの意志表示のために警告音（カウントダウン毎にピッ音が鳴ります）とともにカウントダウンを開始します。運転中に停電等が起きて本器の電源が一時的に遮断された場合、復電後に停電前と同じ運転状態に復帰させるための機能です。次回運転時に漏電ブレーカーをONにするとカウントダウン画面が表示されます。（上図画面）カウントダウンの終了後はON状態となっているスイッチの状態により運転が開始されます。

※カウントダウン中に撹拌/ポンプスイッチ及びヒータースイッチをOFFにすることでカウントダウンは止まり、運転待機状態になります。

保管方法

①使用しないときには必ず電源コードを抜いて下さい。

※コードを抜く際にはコード部分を持たずプラグ部分を持って抜くようにして下さい。

②長期間にわたり本器を使用しない場合には、本器水槽内の媒体液は必ず抜くようにしてください。媒体液を抜く場合にはドレン口にホースを接続し、受け容器をご用意の上でドレンバルブを開いて下さい。

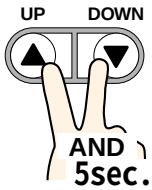
媒体液を抜く際には媒体液温度が40℃以下であることを確認の上、操作をして下さい。媒体液温度が40℃以上でのドレンバルブの操作は火傷を恐れがあります。

⚠ 危険	媒体液温度が40℃以上でのドレンバルブの操作は火傷を恐れがありますので絶対に避けてください。

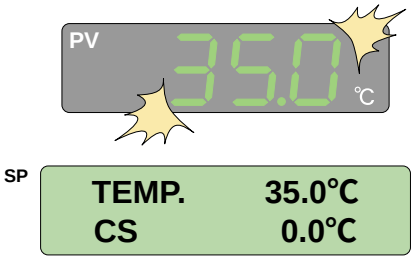
温度補正について

お客様がお使いになってる基準温度計と本器のPV【槽内温度】表示に　ずれが生じる場合は　本器のPV【槽内温度】表示を補正して使用していただくことができます。

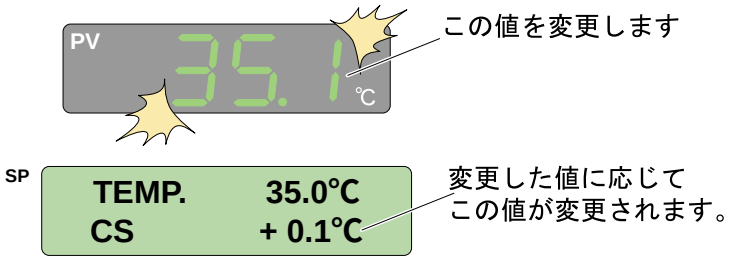
①操作パネルのアップキーとダウンキーを同時に5秒間押し続けます。



②PV表示板に現在のPV【槽内温度】が点滅表示されるとともに、メッセージ表示部の上段に　「TEMP　××.×℃(槽内温度)」、下段に「CS　△△.△℃(補正量)」が表示されます。



③アップキーもしくはダウンキーを押して　PV【槽内温度】表示を基準温度計の数値にあわせます。メッセージ表示部下段の補正量が変更されます。



④TEXTキーを押します。PV【槽内温度】表示の点滅が止まり変更したPV【槽内温度】が登録されます。この時、TEXTキーを押さなくても約5秒後に現在表示されているPV【槽内温度】が自動的に登録されます。

※補正量を0.0に戻すことで　出荷時の設定に戻ります。

安全装置

A／漏電ブレーカー

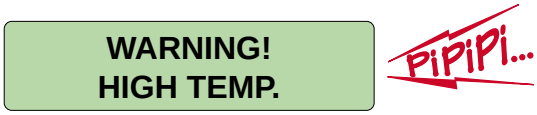
本器の電装部品に漏電、ショート等が起きると、電源スイッチを兼ねた漏電ブレーカーが作動して、全回路を遮断します。漏電ブレーカーが作動した場合には、電装部品の交換などの修理が必要な場合がありますので、弊社までご連絡をお願いいたします。

B／温度調節器内臓の警報

温度調節器に内蔵されている警報により、下記の警報が発生した場合にはメッセージ表示部にエラーメッセージが表示されるとともにブザーが鳴り、警報の発生を知らせます。

1・高温防止警報【WARNING! HIGH TEMP】

温度調節器にセットした「HIGH ALARM」の温度をPV【槽内温度】が上回った場合、メッセージ表示部に「WARNING! HIGH TEMP.」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。(媒体液がアラーム設定温度以上になることを防ぐ機能です。)



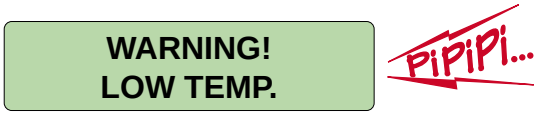
また、撹拌/ポンプ、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチOFF状態となります。(結果として運転が停止します。)警報が解除されるまではいずれのスイッチを押してもON状態とはなりません。

警報の解除はPV【槽内温度】を「HIGH ALARM」でセットした温度よりも下げる、または「HIGH ALARM」をPV【槽内温度】よりも高く再セットする、の処置をした上で、電源を一度OFFにして再度ONとし、通常の操作方法により運転を再開して下さい。

※電源を切りませんと警報が解除されませんのでご注意下さい。

2・低温防止警報【WARNING! LOW TEMP】

温度調節器にセットした「LOW ALARM」の温度をPV【槽内温度】が下回った場合、メッセージ表示部に「WARNING! LOW TEMP.」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。(媒体液がアラーム設定温度以下になることを防ぐための機能です。特に媒体液に水を使用する場合には凍結防止用として3℃以上の設定として下さい。)



また、撹拌/ポンプ、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチOFF状態となります。(結果として運転が停止します。)警報が解除されるまではいずれのスイッチを押してもON状態とはなりません。

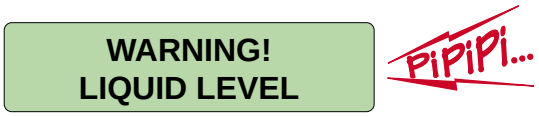
警報の解除はPV【槽内温度】を「LOW ALARM」でセットした温度よりも上げる、または「LOW ALARM」をPV【槽内温度】よりも低く再セットする、の処置をした上で、電源を一度OFFにして再度ONとし、通常の操作方法により運転を再開して下さい。

※電源を切りませんと警報が解除されませんのでご注意下さい。

THOMAS

3・水位低下警報【WARNING! LIQUID LEVEL】

槽内の液レベルが低下した場合、メッセージ表示部に「WARNING! LIQUID LEVEL」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。



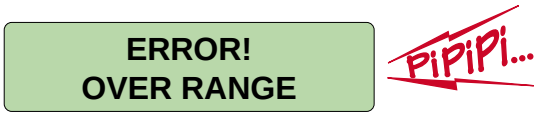
また、撹拌/ポンプ、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチOFF状態となります。(結果として運転が停止します。)警報が解除されるまではいずれのスイッチを押してもON状態とはなりません。

警報の解除は適正なレベルまで槽内に媒体液を供給した上で、電源を一度OFFにして再度ONとし、通常の操作方法により運転を再開して下さい。

※電源を一度切りませんと警報が解除されませんのでご注意下さい。

4・センサー断線警報【ERROR! OVER RANGE】

温度センサーに断線が起きた場合、メッセージ表示部に「ERROR! OVER RANGE」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。



また、撹拌/ポンプ、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチOFF状態となります。(結果として運転が停止します。)

この警報が発生した場合には、温度センサーの交換の必要がありますので、弊社までご連絡をお願いいたします。

5・センサーショート警報【ERROR! UNDER RANGE】

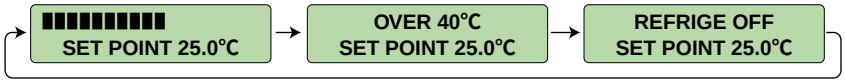
温度センサーに断線が起きた場合、メッセージ表示部に「ERROR! UNDER RANGE」の表示が現れるとともに警報ブザーが鳴ります。

また、撹拌/ポンプ、ヒーター、冷凍機の全てのスイッチOFF状態となります。(結果として運転が停止します。)

この警報が発生した場合には、温度センサーの交換の必要がありますので、弊社までご連絡をお願いいたします。

6・冷凍機保護回路【OVER 40℃ REFRIGE OFF】

PV【槽内温度】が40℃以上でREFRIGEスイッチがONとなっている場合、メッセージ表示部に下図表示が現れます。この表示がある場合には冷凍機は作動しません。



7・誤設定防止機能

設定可能温度範囲以外のSP【設定温度】を入力しようとした場合や、各スイッチを押してもON状態になれない原因がある場合など、そのスイッチを押した際に短く二回、ブザー（ピピ）が鳴ります。

冷凍機について

本器は空冷式の冷凍機を搭載しています。空冷式の冷凍機は本来の冷凍能力を発揮するために、周りの空気を空冷式凝縮器に引き込み、排風、排熱し、冷凍機配管内のガスを凝縮、液化をすることでバランスのとれた運転をしています。このバランスが崩れると（コンデンサーの目詰まり、排風のショートサイクルなど）、冷却能力の低下や冷凍機自体の寿命が短くなる等の弊害が出てきます。設置環境を確認するとともに、コンデンサーを定期的に点検／清掃するようにしてください。

◇コンデンサーの掃除方法

⚠ 危険	作業の際は必ず電源コードをコンセントから外して下さい。電源のつながった状態での作業は非常に危険です。

①電源コードを元電源からはずした上で、本器前面の通風グリルをはずします。ラジエター状のアルミ製のフィンがコンデンサーです。

②フィンの目に沿って、掃除機やブラシを使ってゴミ、埃などを取り除きます。

⚠ 危険	フィンはたいへん鋭利で危険です。手袋などを使用して、絶対に素手で触らないでください。

③グリルを元どうり取り付けて、作業を終了します。

ショートサイクル※……設置環境において、背面と壁などの距離が狭い場合に、一度コンデンサーを通った排風が外へ出られずに、再びコンデンサーに吸い込まれる現象。隙間が広く開いていても、室温が異常に高い場合には（+35℃以上）同様の現象が起こります。

日常のメンテナンス

定期的に点検及びメンテナンスを行うことにより､機器の寿命は驚くほど延びるものです。また、設置環境、使用環境を再確認することで、お客様自身の安全が確保されます｡括弧内に点検時期を示しましたが､お客様の使用頻度に応じて点検時期の間隔をご決定ください。

①冷凍機コンデンサーの点検（2ヵ月に１回）

点検→ゴミ、埃などは詰まっていませんか？
処置→前頁の掃除方法でゴミ、埃を取り除きます。

警告	冷凍機コンデンサーの目詰まりは冷凍機の寿命を著しく短くしますので充分ご注意下さい。

②使用媒体液を点検（毎使用後）

点検→媒体液にゴミは混入していませんか？
処置→網やストレーナーを使用してゴミを取り除きます。

警告	媒体液中の異物やゴミは循環兼用撹拌モーターの故障の原因となりますので、充分ご注意下さい。

③電源コンセント部の点検（毎使用前）

点検→緩みやガタツキ、ホコリはありませんか？
処置→御社電気担当の方にコンセント部の点検を依頼してください。

危険	コンセント部の緩み、ガタツキは発熱、発火の原因となり、火事の恐れがありますので充分ご注意下さい。

④外装、操作パネルの点検（2ヵ月に一度）

点検→汚れは目立ちませんか？
処置→台所用の中性洗剤を薄め、雑巾に含ませたもので汚れを拭きとります。

注意	ベンジン、シンナー等の有機溶剤は塗装面やパネル面を侵しますので、絶対に使用しないで下さい。

簡単なトラブルシューティング

冷却しない、昇温しない・・・こんな場合には下記の内容を点検して下さい。

> **危険**
> **下記に該当しない場合には、お客様ご自身での修理は絶対に避け、弊社までご連絡をお願いいたします。**

系統別	症状	点検事項
電気系	電源が入らない	①電源コードはコンセントに接続されていますか？ ②漏電ブレーカーはONになっていますか？ ③本器に適正なAC100Vは供給されていますか？
循環系	循環しない 循環量が少ない	①撹拌/ポンプスイッチはONになっていますか？ ②循環の配管の際に吐出側のメクラネジを外しましたか？ ③配管の途中が著しく狭かったり、詰まっていませんか？ ④警報が発生していませんか？
加熱系	昇温しない	①ヒータースイッチはONになっていますか？ ②SPの設定は正しいですか？ ③警報が発生していませんか？
冷却系	冷えない	①冷凍機スイッチはONになっていますか？ ※冷凍機スイッチはヒータースイッチがONの状態でないとONになりませんのでご注意下さい。 ②警報が発生していませんか？ ③槽内の媒体液が40℃を越えていませんか？ ④SPの設定は正しいですか？ ⑤冷凍機の通風状態は良いですか？ ※特に冷凍機のコンデンサーに目詰まりはありませんか？また、本器背面から排風が出ていますか？
調節系	温度設定が出来ない	①HIGH TEMP.ALARMとLOW TEMP.ALARMの範囲外にSP【設定温度】をセットしていようとしていませんか？

エチレングリコール系ブラインについて

弊社では低温恒温水槽用の不凍液として、エチレングリコール系ブラインのオーロラブライン（東京ファインケミカル製）を推奨します。

◆特徴

エチレングリコール系ブライン（以下オーロラブライン）は水で薄めて濃度を調整することにより、幅広い温度範囲で使用することの出来る不凍液です。

また、次のような特徴を持ちます。

①優れた耐久性

ステンレス鋼、軟鋼、鋳鉄、亜鉛、銅、アルミニウムなどに優れた耐食性を持ちます。

②使用温度

-30℃～+80℃まで、水で薄めて濃度を管理することにより、使用が可能です。

③長期安定性

不凍性、耐食性が安定していますので長期間に渡って使用することが出来ます。

◆取扱注意

①使用条件により水で希釈して使用しますが、耐食性を長期に維持するために、30%以上の濃度で使用してください。

②ブライン水溶液の濃度は目的とする凍結温度よりも約10%程度、濃度を濃くして下さい。使用温度と凍結温度を同じにした場合、冷却コイルの周囲が凍結することがあります。

③希釈用の水は上水または軟水を使用してください。

④一ヵ月に一回程度、濃度の点検をしてください。濃度は比重計を使用して比重曲線より求めます。適正な濃度が維持されていない場合には、オーロラブラインまたは水を補充することにより調整します。

⑤ブラインの特性として低温になればなるほど、粘度が上昇する傾向にあります。このため、撹拌効率が悪くなる、冷却能力が悪くなる等の弊害がでることがありますので、ご了承ください。

⑥皮膚に触れた場合には大量の水でよく洗い流してください。

⑦子供の手の届かないところに保管してください。

⑧別の容器に移し変えないでください。

◆オーロラブラインの使用方法

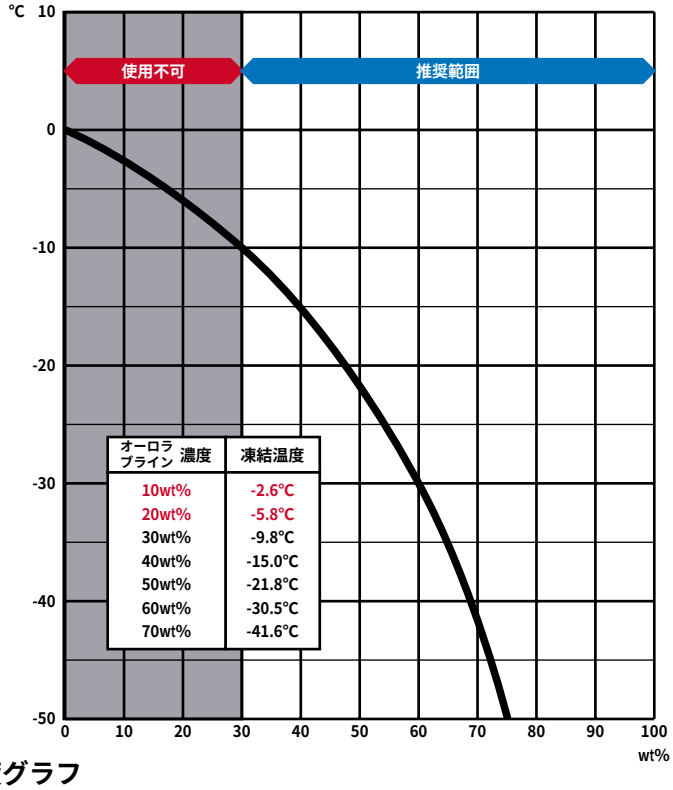
①使用する温度により、水で薄めて濃度を調整します。次頁の「凍結温度グラフ」を参考として、使用する温度に合わせて濃度を調整します。

②濃度調整後はよく撹拌の上、比重計でブライン水溶液の濃度を確認してください。（次頁の「比重 - 濃度グラフ」を参照してください。）また、定期的に比重計を用いて濃度の管理をしてください。

◆凍結温度グラフ

ブライン水溶液は使用する温度の濃度よりも 10% 程度、濃くして使用します。使用する温度と凍結温度を同じにした場合、冷却コイルの周囲が凍結することがありますのでご注意ください。

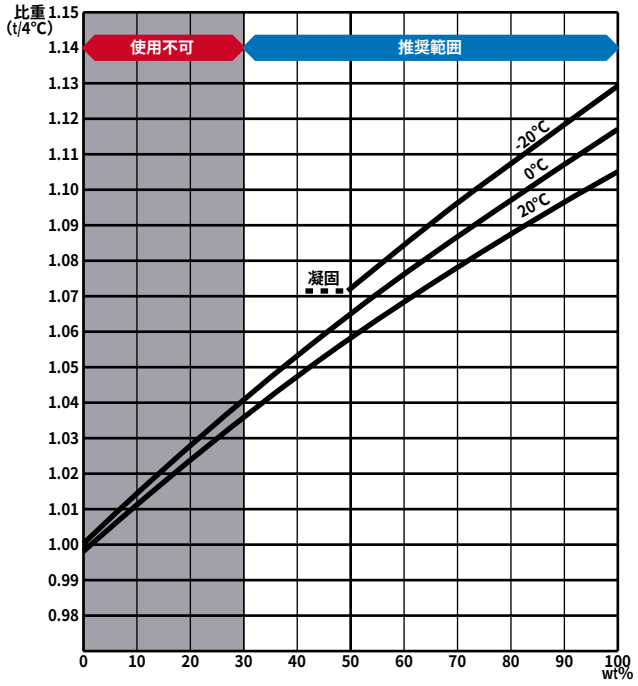
また、ブライン水溶液の濃度は必ず 30wt% 以上としてください。



オーロラブライン 濃度	凍結温度
10wt%	-2.6℃
20wt%	-5.8℃
30wt%	-9.8℃
40wt%	-15.0℃
50wt%	-21.8℃
60wt%	-30.5℃
70wt%	-41.6℃

◆比重 - 濃度グラフ

ガラス比重計を用いて定期的に濃度を管理してください。低温で長く使用しますと、霜等がオーロラブライン水溶液に混入して濃度が薄くなることがあります。濃度が薄くなりますと凍結温度が上昇して冷却コイル周囲が凍結することがありますのでご注意ください。



濃度 (wt%)	温度 (℃)		
	-20℃	0℃	20℃
0	-	1.000	0.998
10	-	1.014	1.011
20	-	1.028	1.023
30	-	1.040	1.035
40	-	1.053	1.047
50	1.072	1.065	1.058
60	1.084	1.076	1.068
70	1.097	1.087	1.078
80	1.108	1.098	1.088
90	1.119	1.108	1.098
100	1.130	1.117	1.106